

# PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

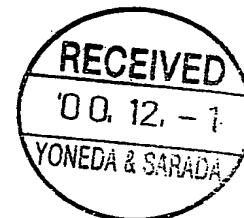
## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SARADA, Hideo  
4F, Matsui Bldg.  
28-2, Kanda Tomiyamacho  
Chiyoda-ku  
Tokyo 101-0043  
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 23 November 2000 (23.11.00)		
Applicant's or agent's file reference C-2-PCT		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP00/03125	International filing date (day/month/year) 16 May 2000 (16.05.00)	Priority date (day/month/year) 17 May 1999 (17.05.99)
Applicant CHIYODA CORPORATION et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

CN,EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 23 November 2000 (23.11.00) under No. WO 00/69992

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer J. Zahra</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	---



## PATENT COOPERATION TREATY

09/926550

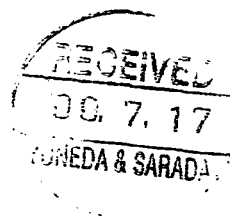
PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

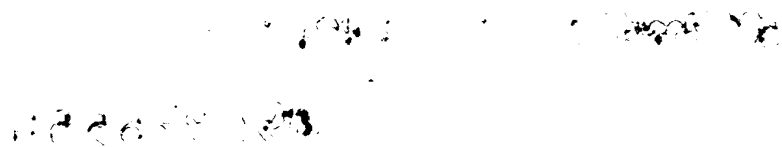
SARADA, Hideo  
4F, Matsui Bldg.  
28-2, Kanda Tomiyamacho  
Chiyoda-ku  
Tokyo 101-0043  
JAPON


Date of mailing (day/month/year) 10 July 2000 (10.07.00)	
Applicant's or agent's file reference C-2-PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/03125	International filing date (day/month/year) 16 May 2000 (16.05.00)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 17 May 1999 (17.05.99)
Applicant CHIYODA CORPORATION et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
17 May 1999 (17.05.99)	11/135481	JP	03 July 2000 (03.07.00)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Tessadei PAMPLIEGA <i>Tdp</i>
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38





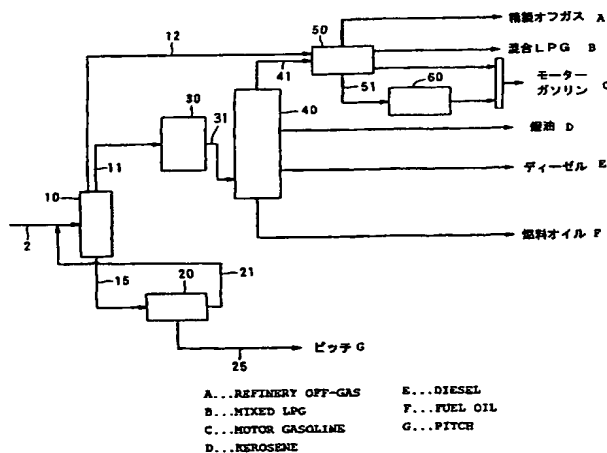
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際

<p>(51) 国際特許分類7 C10G 55/02, 7/06, 9/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/69992</p> <p>(43) 国際公開日 2000年11月23日(23.11.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/03125</p> <p>(22) 国際出願日 2000年5月16日(16.05.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/135481 1999年5月17日(17.05.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 千代田化工建設株式会社 (CHIYODA CORPORATION)[JP/JP] 〒230-8601 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央二丁目12番1号 Kanagawa, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 清水慎一(SHIMIZU, Shin-ichi)[JP/JP] 田村昌道(TAMURA, Masamichi)[JP/JP] 和田幸隆(WADA, Yukitaka)[JP/JP] 〒230-8601 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央二丁目12番1号 千代田化工建設株式会社内 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 皿田秀夫, 外(SARADA, Hideo et al.) 〒101-0043 東京都千代田区神田富山町28番地2 松井ビル4階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, JP, US, 欧州特許 (DE, FR, GB, NL)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: PROCESS FOR TREATING CRUDE OIL

(54)発明の名称 原油の処理方法



(57) Abstract

A process for treating a crude oil having a crude oil distillation and a separation step for distilling a crude oil to separate into a distillate oil and a residual oil, a thermal cracking step for subjecting to heat-decomposition the residual oil which is obtained substantially as a bottom fraction from the distillation and separation step, to thereby convert it to a light oil, and a thermally cracked product distillation and separation step for distilling and separating the thermally cracked product from the thermal cracking step, characterized in that the crude oil distillation and separation step and the thermally cracked product distillation and separation step are carried out at the same time in a distillation section comprising a reduced pressure distillation apparatus. The process makes a crude oil treating process more simple and more space-efficient and can reduce the cost for treating. Further, the process can be advantageously employed in a small scale oil refinery.

## (57)要約

本発明は、原油を留出油と重質油分とに蒸留分離する原油蒸留分離工程と、当該原油蒸留分離工程により分離され実質的にボトムから得られた重質油分を熱分解して軽質化する熱分解工程と、当該熱分解工程により軽質化され得られた熱分解生成物を蒸留分離する熱分解生成物蒸留分離工程と有する原油の処理方法であって、前記原油蒸留分離工程と、熱分解生成物蒸留分離工程とを減圧蒸留装置からなる蒸留セクションで同時に行うように構成されているので、プロセスの簡略化および省スペース化が図られ、処理コストの低減化を図ることができる。加えて、小規模な石油精製への要望にも応じることができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	US	米国
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MZ	モザンビーク	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウエー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュー・ジーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

## 明 細 書

### 原油の処理方法

#### 技術分野

本発明は、原油の処理方法に関し、特に、原油から高付加価値の石油製品を製造する石油精製において、原油に含まれる重質油分を軽質留分へと転換する、いわゆる重質油アップグレーティング方法を要部として含むものである。

#### 背景技術

従来から行なわれている一般的な原油の処理プロセスについて図3を参考にしつつ説明する。

製油所に受け入れられ、所定の前処理が行なわれた原油2は、常圧蒸留装置100によって蒸留分離され、塔頂側から下方へ向かい、ガス分101、灯油分103、軽油分105等がそれぞれ留出され、塔底部において重質油分107が残油として分離される。

塔頂部から抜き出されたガス分101は、ガスリカバリーセクション110で、例えば、軽質ガス分( $H_2$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ )111、LPG分( $C_3$ ,  $C_4$ )113、 $C_5 \sim C_6$ 分115、ナフサ分117に分けられる。軽質ガス分111およびLPG分113並びに $C_5 \sim C_6$ 分115は、一般に、それぞれ、洗浄装置によって硫化水素が除去され、軽質ガス分111は、自所燃料に使用され、LPG分113はLPG製品とされる。 $C_5 \sim C_6$ 分115は、ガソリン調合材とされる。

ナフサ分117は、一般に、水素化精製装置120によって硫黄分および窒素分の除去処理が行なわれ、ついで改質装置125において接触改質させオクタン価を向上させてガソリン調合材とされる。

灯油分103は、水素化精製装置130（脱硫・分解反応器R1および精留部D1を備える）によって、水素化脱硫・精製が行なわれ、硫黄分および窒素分等が除去され、通常、製品灯油あるいはジェット燃料油とされる。

軽油分105もまた同様に、水素化精製装置140（脱硫・分解反応器R2および精留部D2を備える）にて、水素化脱硫・精製が行なわれ、硫黄分等が除去され、ディーゼル軽油とされる。

常圧蒸留装置 100 の塔底部から抜き出された重質油分 107 は、軽質留分へと転換する、いわゆるアップグレーディング処理のために減圧蒸留装置 200 に送られる。ここで、重質油分 107 は、減圧軽油 201 と、熱分解原料となる減圧残さ 205 に分離される。減圧軽油 201 は、水素化処理装置 210（脱硫・分解反応器 R3 および精留部 D3 を備える）にて、脱硫・分解・精製分離が行なわれ、分離された各留分（精留部 D3 にてナフサ、灯油、ディーゼル軽油、減圧軽油に分離される）は、通常、図示のごとく前記のガスリカバリーセクション 110 に送られたり、灯油やディーゼル軽油の製品ラインと合流し製品化される。

この一方で、減圧蒸留装置 200 によって分離された減圧残さ 205 は、熱分解セクション 220（反応器 R4 および精留部 D4 を備える）に供給される。熱分解セクション 220 では、熱分解原料が熱分解され、熱分解生成物である分解ガス、分解油や、残さであるピッチあるいはコークが生成する。熱分解油はさらに、水素化精製、水素化分解、接触分解、分離等の 2 次処理を経て最終製品となる。熱分解油を 2 次処理するにあたっては、常圧蒸留装置 100 および減圧蒸留装置 200 にて予め分離された灯油分 103、軽油分 105、減圧軽油留分 201 と混合されるのが一般的である。そのため、これらの沸点範囲を合わせるために、熱分解油はさらに精留部（D4）にて複数の沸点範囲に分けられる。

上記のプロセス、特に従来の熱分解セクションによる重質油のアップグレーディングに注目した場合、熱分解原料 205（減圧残さ 205）を得るために、常圧蒸留装置 100 と減圧蒸留装置 200 の 2 段階の蒸留操作を必要とする。さらに、熱分解油を 2 次処理して回収するためには、熱分解油を、常圧蒸留装置 100 および減圧蒸留装置 200 の留出油（例えば、101, 105, 201）と同等の沸点範囲に分けて、留出油に混合することが必要である。従って、熱分解セクション 220 に蒸留部 D4 を付加することが必要となり、最低でも合計 3 基の蒸留塔 100, 200, D4 が必要となる。

そのため、熱分解による重質油のアップグレーディング用の装置構成が極めて複雑でかつ高価な装置となってしまう。しかも広い設置スペースの確保も必要となる。このような問題は、精製された各製品のコストアップに直接結びつくため、現状下では、新規のプロセス設備導入は極めて厳しい。



このような理由から、上記の問題点を解決すべく熱分解による重質油のアップグレーディングに関し、プロセスの簡略化ができ、しかも安価な処理方法の提案が望まれている。

さらに、上記図 3 に基づく従来のプロセス全体を考察するに、入ってきた原油 2 は 2 回の蒸留操作で、各成分に分離された後、個々の分離成分について、脱硫・分解反応器（R 1 ～ R 4）と精留部（D 1 ～ D 4）等の組み合わせで、同じ様な水素化脱硫・精製操作が個別に繰り返し行なわれているのが多く見受けられる。このような従来の処理システムは精製された各製品のコストアップに直接結びつくものと言え、上記の熱分解による重質油のアップグレーディング同様に、プロセス全体の簡略化ができ、安価な処理方法の提案が望まれている。

このような実状のもとに本発明は創案されたものであり、その目的は、従来の装置構成の複雑化を改善し、プロセスの簡略化および省スペース化を図り、処理コストの低減化を図ることができる原油の処理方法を提供することにある。加えて、小規模な石油精製への要望にも応じることができる原油の処理方法を提供することにある。

#### 発明の開示

このような課題を解決するために、本発明は、原油を留出油と重質油分とに蒸留分離する原油蒸留分離工程と、当該原油蒸留分離工程により分離され実質的にボトムから得られた重質油分を熱分解して軽質化する熱分解工程と、当該熱分解工程により軽質化され得られた熱分解生成物を蒸留分離する熱分解生成物蒸留分離工程とを有する原油の処理方法であって、前記原油蒸留分離工程と、熱分解生成物蒸留分離工程とを、減圧蒸留装置からなる蒸留セクションで同時に行うように構成される。

また、本発明の好ましい態様として、前記原油蒸留分離工程と、熱分解生成物蒸留分離工程が同時に行われる蒸留セクションは、予備分離装置と主分離装置を含み構成される。

また、本発明の好ましい態様として、前記蒸留セクションにより分解されボトムから抜き出される重質油分は、蒸留セクションの留出油 100 重量部に対し、

15～55重量部となるように構成される。

また、本発明の好ましい態様として、前記原油蒸留分離工程により分離されボトムから抜き出され、熱分解工程に供給される重質油分には、実質的に軽油分、減圧軽油分が含まれないように構成される。

また、本発明の好ましい態様として、前記熱分解工程における熱分解残さの中には、重油分が含有されないように構成される。

また、本発明の好ましい態様として、前記蒸留セクションで同時に行なわれる原油蒸留分離工程および熱分解生成物蒸留分離工程によって分離された留出油は、同一の水素化处理セクションで一括して脱硫・分解・水素添加処理されるように構成される。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の好適な実施の形態を示すプロセスフロー図であり、

図2は、図1における蒸留セクション10を詳細に示した詳細工程図であり、

図3は、従来の一般的な原油処理形態を示すプロセスフロー図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施の形態を図1に示されるプロセスフローに基づき詳細に説明する。

製油所に受け入れられた原油は、一般に、原油タンクに静置された後、脱塩器（デソルター）で水および泥分が除去される。このような前処理がなされた原油2は、本発明の好ましい態様として、減圧蒸留装置を主装置として含む蒸留セクション10に導入される。蒸留セクション10の好適な詳細工程図が図2に示される。

図2に示されるように、原油2は、最初に予備分離装置、例えば、簡略なフラッシュ槽3に導入され、ガス分3aと液留分3bに分離される。液留分3bは減圧蒸留装置10'に導入され、塔上部から抽出される抽出油11aと塔底部からの重油分15である減圧残さに分離される（原油蒸留分離工程）。また、フラッシュ槽3からのガス分3aは冷やされ、さらにガス分12と液留分11bに分離さ

れる。液留分 11b は減圧蒸留装置 10' からの抽出油 11a と混合され、水素化処理の原料油（留出油） 11 となる。留出油 11 には、減圧軽油分、軽油分、灯油分、ナフサ分が含まれ、ガス分 12 には LP ガス分、軽質ガス分等が含まれる。

このような減圧蒸留装置 10' を含む蒸留セクション 10 の好適な操作条件としては、圧力 1 ～ 10 kPa、温度 350 ～ 400℃程度とされる。また、蒸留セクション 10 における留出油 11 と減圧残さ（15）の分離比は、重量比で、留出油 11 が 100 部に対して、15 ～ 55 部とする。この分離比は、油種に応じて決められ、例えば、重質なアラブヘビー原油の場合、減圧残さ（15）を 45 ～ 55 部とするのがよい。減圧残さ（15）が 45 部未満となると、重質油中に含まれるメタル分、残留炭素分が下流にある水素化処理セクション 30 へ送られ、水素化処理セクション 30 の脱硫、分解触媒の細孔がメタル分、コークにより閉塞されることになり、その結果、触媒の活性の劣化が進み触媒寿命を短くするという不都合が生じる。また、減圧残さ（15）が 55 部を超えると、減圧残さ油の熱分解反応速度が大幅に低下するため熱分解セクションの反応滞留時間を長くあるいは反応温度を高くするなど過酷な条件とする必要があり、その結果、効率的分解が阻害されるという不都合が生じる。一方、軽質なアラブエクストラライト原油の場合、上記と同様な理由により減圧残さ（15）を 15 ～ 30 部とするのがよい。

なお、蒸留セクション 10 へ供給する原油は、カナダのオイルサンドビチューメンやベネズエラのオリノコータル等の超重質原油であっても良く、この場合には蒸留セクション 10 における抽出油 11 と減圧残さ（15）の分離比を、熱分解セクションおよび水素化処理セクションに好適な原料が供給できるよう調整すれば良い。また、蒸留セクション 10 へ供給する原油は、常圧蒸留残さであっても良く、この場合にも上記と同様に分離比を調整すればよい。

また、本発明の原油蒸留分離工程では、ボトムから抜きだされ、熱分解工程に供給される重質油分 15 には、実質的に軽油分、減圧軽油分が含まれないように操作される。なお、軽油分、減圧軽油分は、前記留出油 11 のラインで取り出されるように原油蒸留分離工程の操作が行なわれる。

図 1 に示されるように、原油 2 を実質的に直接、減圧蒸留装置 10 を含む蒸留セクション 10 に導入することにより、熱分解セクションの原料油である減圧残さ油の調整、一括水素化处理セクションの原料油であるナフサ、灯油、軽油および減圧軽油からなる混合油の調整という目的を果たすことが出来、ナフサ、灯油、軽油および減圧軽油の各留分に蒸留分離する必要がないため、従来の大規模な常圧蒸留装置が不要となる。

このような蒸留セクション 10 を用いた原油蒸留分離工程により分離され実質的に蒸留セクション 10 のボトムから得られた重質油分 15（減圧残さ（15））は、熱分解セクション 20 に導入され、ここで重質油分 15 は、熱分解されて軽質化された熱分解生成物 21 と熱分解残さ 25 とに分離される（熱分解工程）。

軽質化された熱分解生成物 21 は、前記蒸留セクション 10 に戻され、ここで減圧蒸留され低沸点成分が有効に回収される（熱分解生成物蒸留分離工程）。つまり、本発明においては、前記原油蒸留分離工程と、熱分解生成物蒸留分離工程とを同一の蒸留セクション 10 で同時に行い且つ、熱分解セクションと水素化处理セクションに好適な原料油を提供することをまず第 1 の特徴点としている。すなわち、蒸留セクション 10 の分離組成に関して、原油由来の留出油（ガス分を含む）と熱分解油（ガス分を含む）の混合物は、蒸留セクション 10 の塔頂側から一括あるいは複数の沸点範囲に分けて取り出され（符号 11）、この一方で、原油由来の蒸留残さと分解重質油の一部との混合物は、蒸留セクション 10 の塔底から取り出され熱分解原料（15）として供される。このような第 1 の特徴点により工程の簡略化および装置のコンパクト化が図られる。

また、本発明は、重油製品をゼロにすることを目的としているので、熱分解セクション 20 は、熱分解工程における熱分解残さ 25 の中に重油分が含有されないように操作される。

なお、前記熱分解セクション 20 では、一般に管式加熱炉にて熱分解原料が予熱、場合によっては予備分解され、これが槽型（ユリカ、ディレードコーカー）あるいは流動層型（フレキシコーカー、フルードコーカー）の反応器でさらに熱分解され、熱分解生成物である分解ガス、分解油や、残さであるピッチあるいは

コークが生成・分離される。

本発明における熱分解工程では、従来公知の種々の熱分解セクションを使用することが可能であるが、中でも特に、いわゆるユリカ（EUREKA）を用いるのが、下流の水素化処理工程との組み合わせの観点から好ましい。

ユリカプロセスは、通常、減圧残油を熱分解してガス、分解油、およびピッチを製造するプロセスであり、その詳細は「特公昭57-15795号公報」、「火力原子力発電」Vol. 36, No. 2, p151-p166(1985 年)、「石油学会第17回精製パネル討論会会議録」p93-p102(1992 年)、「Catalysts in Petroleum Refining and Petrochemical Industries 1995」p293-p301(1995 年)、「石油精製プロセス」p202-p203(1998 年石油学会発行)などに示されている。ユリカプロセスの反応系は、管型分解炉と槽型反応器を組み合わせたセミバッチ方式を採用し、反応滞留時間分布の狭い均質な熱溶融性ピッチの製造とプロセスの経済性の両立を図るものである。反応器は2基1組で構成され、自動切り換え弁により約90分周期で原料の張り込みを交互に切り替えている。反応温度は400～450℃、圧力はほぼ常圧の30～70kPaで運転されている。さらに反応器底部に約600～700℃の過熱スチームを吹込むことにより分解油を速やかに反応系外へ追い出し、過度の分解・重縮合反応を抑制している。このため分解油は、他の熱分解装置と比較して、重縮合分子が少ないという特徴を有する。下流の脱硫・分解・水素添加反応は、この重縮合分子が原料油に存在する場合、より過酷な条件が要求される。この水素化処理工程との組み合わせを特徴とする本発明においては、熱分解工程でこれらの重縮合分子の生成をより少なくする方法が望ましい。

蒸留セクション10で分離された留出油11には、前述したように減圧軽油分、軽油分、灯油分、ナフサ分等が含まれており、これらは所定の沸点範囲に分離されることなく一括して同一の水素化処理セクション30に導入され、ここで一括して脱硫・分解・水素添加反応処理される。熱分解工程で生成された熱分解油には不飽和炭化水素が含まれており、そのままでは品質が不安定なため、これを水素により飽和し、安定化させるための水素化処理が必要である。したがって、熱分解による残油アップグレーディング・スキームを従来技術にて行う場合、熱分解油は各留分に精留分離され、原油からのナフサ、灯油、軽油、減圧軽油など

の各留出油と混合された後、留分毎に個別に水素化精製が行われるのが一般的である。ここで、留出油の個別水素化精製反応部の圧力に着目すると、残油熱分解を行わない場合、その圧力は原料油の留分が軽質から重質に向かうにしたがい高くなるように設定されるのが通常である。しかしながら、本発明で論じている残油熱分解を伴う場合では、その圧力は、軽質油に対しても高く設定されるため、各留分の水素化精製圧力は軽質から重質留分処理において平準化される傾向にある。具体的には、水素化精製圧力は、残油熱分解を行わない場合、ナフサで5000～3000 kPa G、灯油で1000～4000 kPa G、軽油で4000～7000 kPa G、減圧軽油で5000～7000 kPa Gの範囲にあるが、典型的にはナフサ及び灯油で2000～3000 kPa G、軽油で5000 kPa G、減圧軽油で6000 kPa Gである。これに対して、残油熱分解を伴う場合、ナフサ、灯油、軽油、減圧軽油の各留分の水素化精製圧力は、典型的には同レベルの6000 kPa Gに設定される。したがって、残油熱分解を組み込んだ精製スキームにおいては、個別に水素化精製を行う技術的必然性が少なく、一括水素化処理を行う技術的合理性が高い。本発明における一括水素化処理は、残油分解を伴わない場合（例えば、特開平7-82573号公報等）のそれとは技術的背景が異なり、残油熱分解スキームに特有の技術であるということができる。

また、経済性の観点から論じると、残油分解を伴わない精製スキームにおいて留出油の一括水素化処理を行う場合、とくに重油製品の需要に合った軽質原油を調達し処理する必要がある。この場合、新規設備への投資を適切に回収するには、その原資である原油と製品価格差から得られる収益が充分でなければならない。しかしながら、原油および製品価格が市場原理により決定される現下においては、このような軽質原油処理の場合、原油と製品の価格差が小さいため、残油分解を伴わない新規設備を経済的に成り立たしめることは極めて難しい。一方、残油熱分解を伴う場合の経済性は、原料となる重質原油の低価格と軽質および重油製品間の価格差により高められ、新規設備の投資回収の原資が確保される。

本発明における一括水素化処理は、原油からの留出油を一括水素化処理する一般的な技術とは異なり、残油熱分解との統合化においてその技術および経済的意義が見出され特徴付けられる。

反応形式については、特に制限はなく、例えば、固定床、流動床、移動床等種々の態様をとることが可能である。なお、一般に、水素化处理セクション 30 にて処理が必要ない組成は、一括処理対象組成物から除外される。

水素化处理セクション 30 により一括して脱硫・分解・水素添加処理された精製油 31 は、低硫黄でかつ減圧残油留分を含まない付加価値の高い合成原油であり、下流の従来技術による精製スキームにて処理される。

本発明においては、前記の第 1 の特徴点に加えて、熱分解処理後の精製物をも含めた留出油 11 を一括して脱硫・分解・水素添加処理するとともに、当該処理後に、まとめて蒸留分離操作を行えることによって、さらにプロセス全体の簡略化および処理コストの低減化を図っている。

なお、軽質化された熱分解生成物 21 は、その一部が、蒸留セクション 10 に戻されることなく、水素化处理セクション 30 に送られることも有り得る。

以上、図 1 および図 2 に基づいて本発明の好適なプロセスを詳細に説明してきたが、上述のごとく部分的な好適変形例として、原油 2 が導入される蒸留セクション 10 は、予備分離装置と主分離装置を含み構成されるようにしてもよい。この場合、予備分離装置としては、フラッシュ槽、簡易蒸留塔などが挙げられ、主分離装置としては減圧蒸留装置が挙げられる。予備分離装置を予め設けることにより、一部の減圧軽油も分離することが出来るため、加熱炉、減圧蒸留塔のサイズを減ずることができるというメリットが生じる。

予備分離装置の中でもフラッシュ槽は蒸留塔よりも好ましい態様である。その理由は、下流の水素化处理セクション 30 が一括処理により行なわれるためであり、それ以上の分離操作は、技術的に求められていないだけでなく、経済的にも望ましくないからである。

以下に具体的実施例を示し、本発明をさらに詳細に説明する。

#### [実験例 I]

##### (実施例 1)

図 1 に示される本発明のプロセスに基いて、下記の要領で原油の精製処理実験を行った。

##### 用いた原油の種類および物性

- ・使用原油…アラブヘビー (100 Vol%)
- ・比重: 0.896      硫黄濃度: 3.07 wt%

#### 蒸留セクション10における運転条件

- ・圧力: 1~10 kPa
- ・温度: 350~400℃

#### 熱分解セクション20 (ニリカ) での運転条件

- ・圧力: 30~60 kPaG
- ・温度: 425~440℃

#### 水素化処理セクション30での運転条件

- ・化学水素消費量: 55~60 Nm<sup>3</sup>/kl
- ・反応塔温度: 340~380℃
- ・水素分圧: 6000 kPa

#### 蒸留分離セクション40での運転条件

- ・圧力: 60~100 kPaG
- ・温度: 330~360℃

このような運転条件のもとに得られた製品の収率および製品品質を下記表1および表2にそれぞれ示した。

表 1    製品収率

	原料	製品
	アラブヘビー原油	—
ナフサ (Vol%)	19	23
灯油 (Vol%)	9	10
軽油 (Vol%)	21	26
減圧軽油 (Vol%)	26	36
減圧残油 (Vol%)	26	—
油合計 (Vol%)	100	96
ピッチ (wt%)	—	8



表 2 製品品質

	原料	製品
	アラブヘビー原油	—
ナフサ		
比重 (—)	0.722	0.726
硫黄含有率 (wt%)	0.02	0.001
灯油		
比重 (—)	0.800	0.796
硫黄含有率 (wt%)	0.30	0.01
煙点 (mm)	26	22
軽油		
比重 (—)	0.856	0.847
硫黄含有率 (wt%)	1.54	0.05
セタン指数 (—)	51	54
減圧軽油		
比重 (—)	0.941	0.925
硫黄含有率 (wt%)	3.40	0.63
減圧残油		
比重 (—)	1.053	—
硫黄含有率 (wt%)	6.00	—
メタル含有率 (wtppm)	300	—

上記の表中に示される製品収率および品質は、図3に示される従来のプロセスにより得られるプロダクト留分（軽油硫黄含有率500wtppm以下）のそれらと同レベルのものであることが確認された。また、プラント建設費は従来プロセスに比べ15%低減できることが確認された。これにより、本発明のプロセスでは、製品収率および製品品質を低下させることなくプロセスの簡略化および省スペース化が図られ、処理コストの低減化を図ることができることが確認できた。

(実施例2)

上記実施例1において、水素化処理セクション30での運転条件を下記のように

に変えた。それ以外は、上記実施例 1 と同様にして実施例 2 の原油の精製処理実験を行った。

水素化処理セクション 30 の運転条件

- ・ 化学水素消費量：60～70 Nm<sup>3</sup>/kl
- ・ 反応塔温度：340～380℃
- ・ 水素分圧：6000 kPa
- ・ 反応器容積：上記実施例 1 の容積の 2 倍量とした

このような運転条件のもとに得られた製品の収率および製品品質を下記表 3 および表 4 にそれぞれ示した。

表 3 製品収率

	原料	製品
	アラブヘビー原油	—
ナフサ (Vol%)	19	23
灯油 (Vol%)	9	10
軽油 (Vol%)	21	23
減圧軽油 (Vol%)	26	39
減圧残油 (Vol%)	26	—
油合計 (Vol%)	100	96
ピッチ (wt%)	—	8

表 4 製品品質

	原料	製品
	アラブヘビー原油	—
ナフサ		
比重 (—)	0.722	0.726
硫黄含有率 (wt%)	0.02	0.0005
灯油		
比重 (—)	0.800	0.796
硫黄含有率 (wt%)	0.30	0.001
煙点 (mm)	26	22
軽油		
比重 (—)	0.856	0.843
硫黄含有率 (wt%)	1.54	0.004
セタン指数 (—)	51	56
減圧軽油		
比重 (—)	0.941	0.919
硫黄含有率 (wt%)	3.4	0.24
減圧残油		
比重 (—)	1.053	—
硫黄含有率 (wt%)	6.00	—
メタル含有率 (wtppm)	300	—

上記の表中に示される製品収率および品質は、図3に示される従来のプロセスにより得られるプロダクト留分（軽油硫黄含有率50wtppm以下）のそれらと同レベルのものであることが確認された。また、プラント建設費は従来プロセスに比べ15%低減できることが確認された。これにより、本発明のプロセスでは、製品収率および製品品質を低下させることなくプロセスの簡略化および省スペース化が図られ、処理コストの低減化を図ることができることが確認できた。

以上の結果より、本発明の効果は明らかである。すなわち、本発明は、原油を留出油と重質油分とに蒸留分離する原油蒸留分離工程と、当該原油蒸留分離工程

により分離され実質的にボトムから得られた重質油分を熱分解して軽質化する熱分解工程と、当該熱分解工程により軽質化され得られた熱分解生成物を蒸留分離する熱分解生成物蒸留分離工程と有する原油の処理方法であって、前記原油蒸留分離工程と、熱分解生成物蒸留分離工程とを減圧蒸留装置からなる蒸留セクションで同時に行うように構成されており、さらには、前記蒸留セクションで同時に行なわれる原油蒸留分離工程および熱分解生成物蒸留分離工程によって分離された留出油は、同一の水素化処理セクションで一括して脱硫・分解・水素添加処理され、低硫黄かつ減圧残油留分を含まない付加価値の高い合成原油が生産され、しかる後、下流の従来技術による精製スキームにて処理されるので、プロセスの簡略化および省スペース化が図られ、処理コストの低減化を図ることができる。加えて、小規模な石油精製への要望にも応じることができる。

#### 産業上の利用可能性

本発明の原油の処理方法は、特に、原油から高付加価値の石油製品を製造する石油精製において、原油に含まれる重質油分を軽質留分へと転換する、いわゆる重質油アップグレーティング方法として利用される。

## 請 求 の 範 囲

1. 原油を留出油と重質油分とに蒸留分離する原油蒸留分離工程と、  
当該原油蒸留分離工程により分離され実質的にボトムから得られた重質油分を  
熱分解して軽質化する熱分解工程と、

当該熱分解工程により軽質化され得られた熱分解生成物を蒸留分離する熱分解  
生成物蒸留分離工程とを有する原油の処理方法であって、

前記原油蒸留分離工程と、熱分解生成物蒸留分離工程とを、減圧蒸留装置から  
なる蒸留セクションで同時に行うことを特徴とする原油の処理方法。

2. 前記原油蒸留分離工程と、熱分解生成物蒸留分離工程が同時に行われ  
る蒸留セクションが、予備分離装置と主分離装置を含み構成される請求項 1 に記  
載の原油の処理方法。

3. 前記蒸留セクションにより分解されボトムから抜き出される重質油分  
を、蒸留セクションの留出油 100 重量部に対し、15～55 重量部とする請求  
項 1 に記載の原油の処理方法。

4. 前記原油蒸留分離工程により分離されボトムから抜きだされ、熱分解  
工程に供給される重質油分には、実質的に軽油分、減圧軽油分が含まれない請求  
項 1 に記載の原油の処理方法。

5. 前記熱分解工程における熱分解残さの中には、重油分が含有されない  
請求項 1 に記載の原油の処理方法。

6. 前記蒸留セクションで同時に行なわれる原油蒸留分離工程および熱分  
解生成物蒸留分離工程によって分離された留出油は、同一の水素化処理セクショ  
ンで一括して脱硫・分解・水素添加処理される請求項 1 に記載の原油の処理方法  
。



FIG. 1

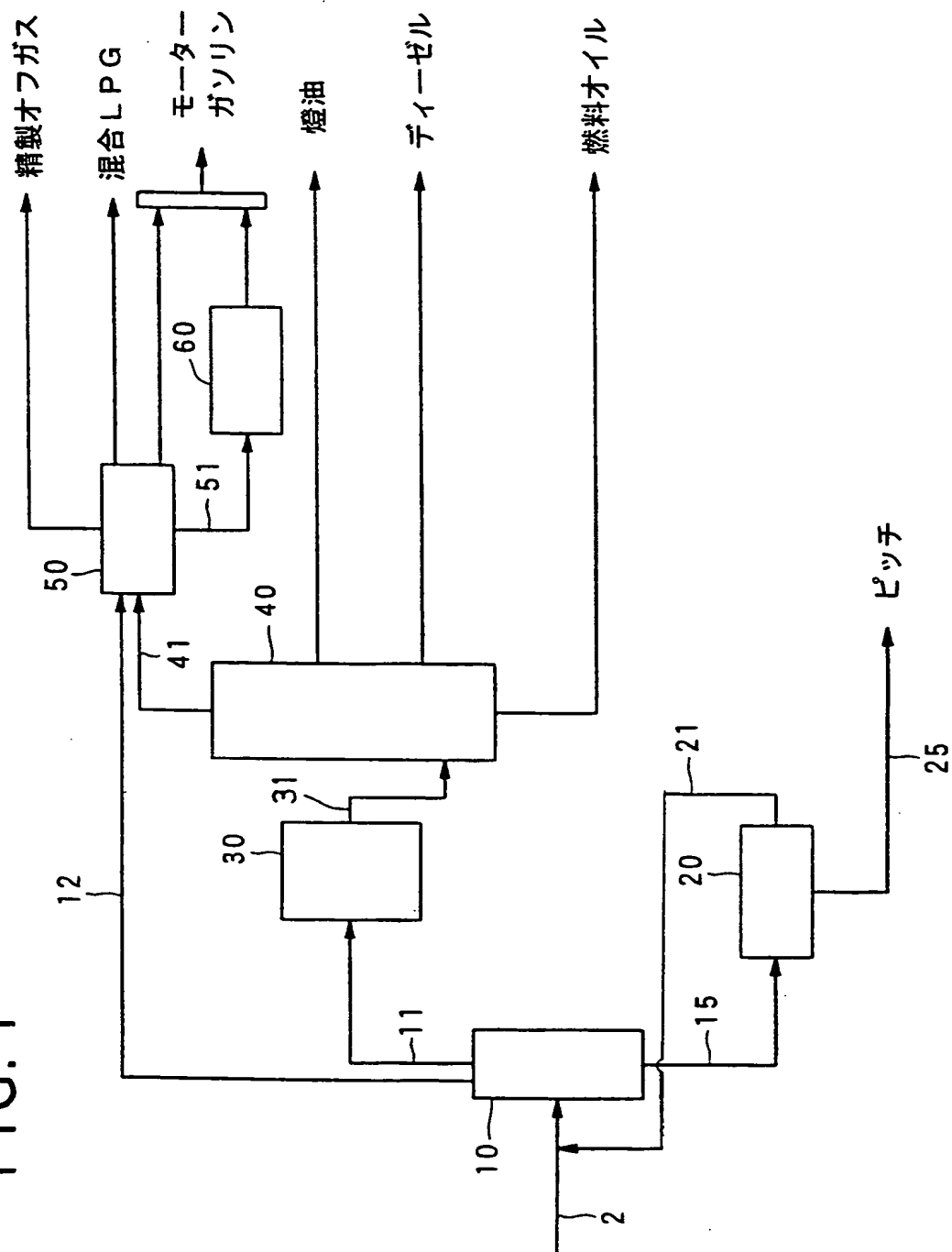






FIG. 2

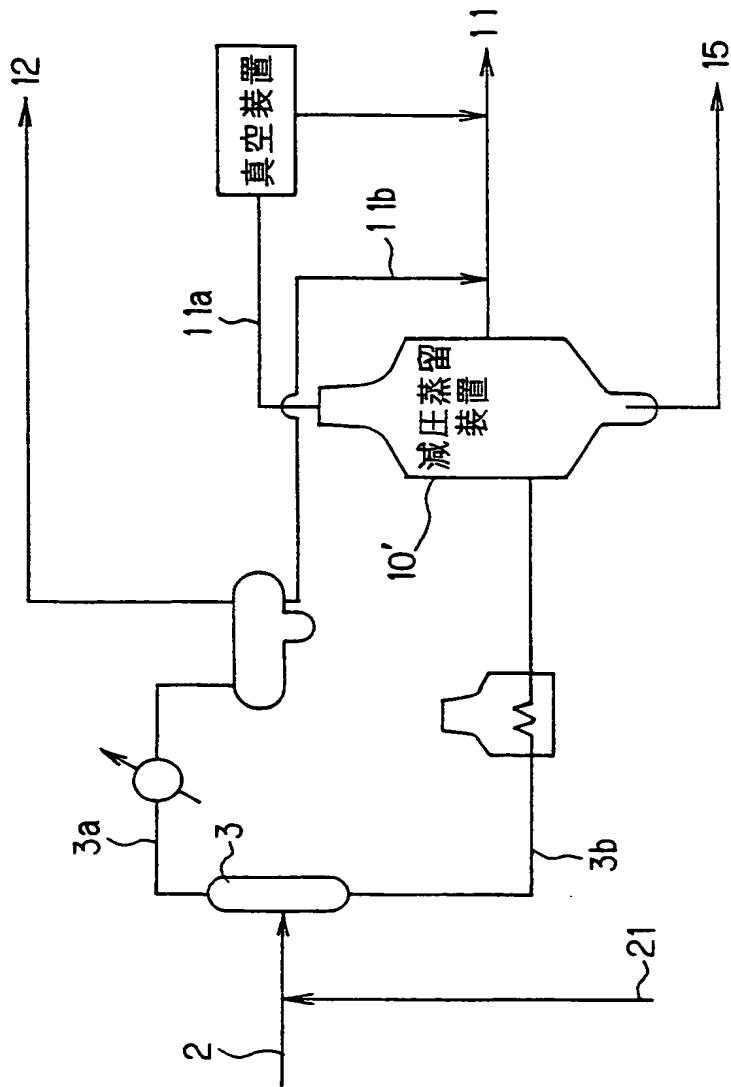
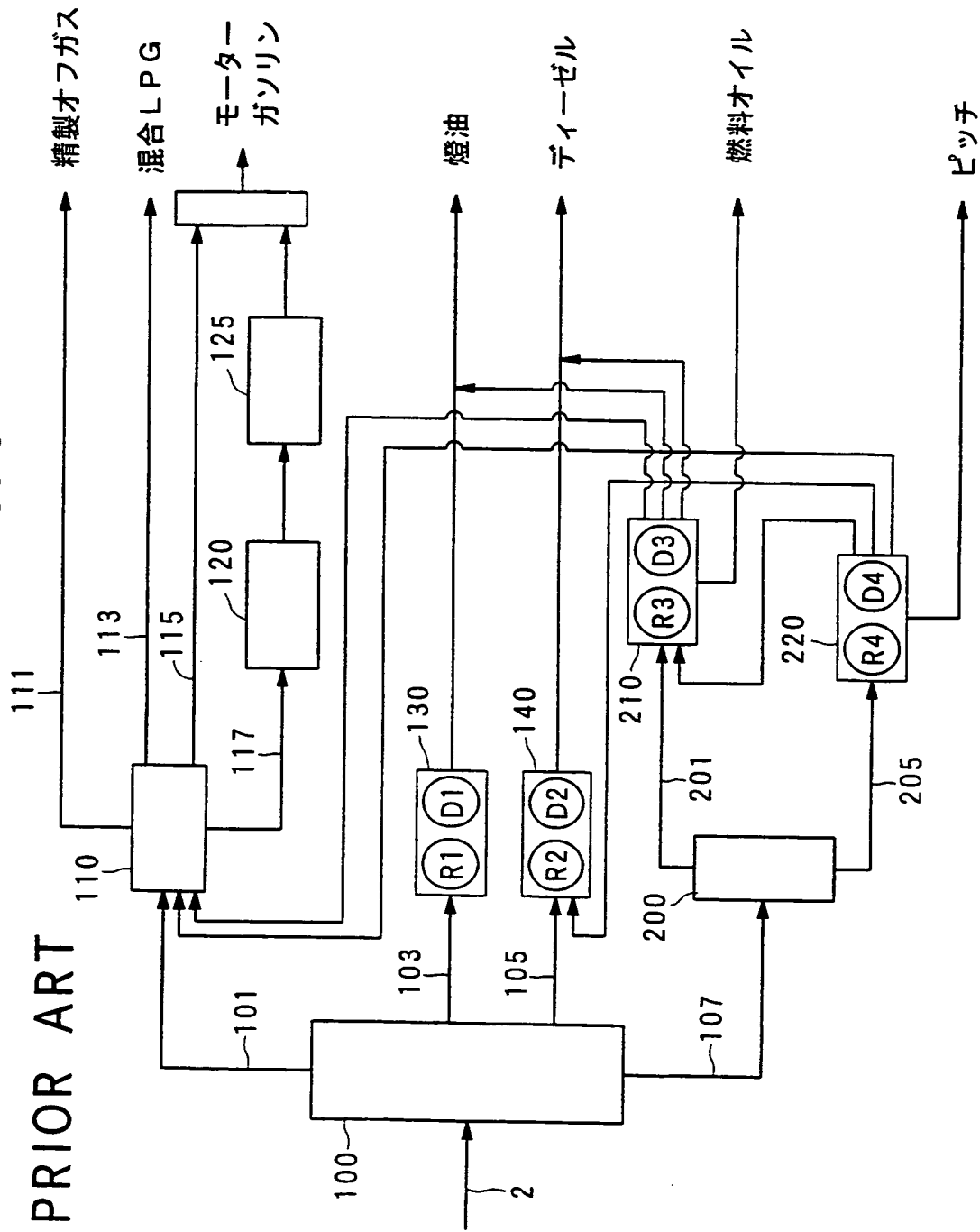




FIG. 3

PRIOR ART





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03125

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C10G55/02, C10G7/06, C10G9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C10G55/02, C10G7/06, C10G9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 3487006, A (The Lummus Company), 30 December, 1969 (30.12.69) & JP, 53-28402, B1	1-6
A	EP, 64447, A1 (COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE), 23 April, 1982 (23.04.82) & JP, 57-185385, A & CA, 1178231, A	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 August, 2000 (18.08.00)

Date of mailing of the international search report  
29 August, 2000 (29.08.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C10G55/02, C10G7/06, C10G9/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C10G55/02, C10G7/06, C10G9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US, 3 4 8 7 0 0 6, A (The Lummus Company) 30.12月.1969(30.12.69)&JP, 53-28402, B1	1-6
A	EP, 6 4 4 4 7, A1 (COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE) 23.4月.1982(23.04.82)&JP, 57-185385, A&CA, 1178231, A	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.08.00

国際調査報告の発送日

29.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡辺 陽子

4V

9279

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3483



•

•

•

•

•

•

•

•



PCT

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
 [PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 20 JUL 2001

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 C-2-PCT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/03125	国際出願日 (日.月.年) 16.05.00	優先日 (日.月.年) 17.05.99
国際特許分類(IPC) Int. Cl <sup>7</sup> C10G55/02, C10G7/06, C10G9/00		
出願人(氏名又は名称) 千代田化工建設株式会社		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。  
☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
 この附属書類は、全部で \_\_\_\_\_ ページである。
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
  - ☒ 国際予備審査報告の基礎
  - ☐ 優先権
  - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
  - ☐ 発明の単一性の欠如
  - ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
  - ☐ ある種の引用文献
  - ☐ 国際出願の不備
  - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 08.11.00	国際予備審査報告を作成した日 09.07.01	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 渡辺 陽子 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4V 9279



## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 出願時に提出されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 出願時に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)



V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1-6	有
	請求の範囲		無
進歩性(IS)	請求の範囲	1-6	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-6	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲1～6に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献に対して進歩性を有する。

文献1(US, 3487006, A)、文献2(EP, 64447, A1)には原油蒸留分離工程と、当該工程によってボトムから得られた重質油分を熱分解した熱分解生成物を蒸留分離する、熱分解生成物蒸留分離工程とを、減圧蒸留装置からなる蒸留セクションで同時に行うことが記載されておらず、しかもその点は当業者といえども容易に想到し得ないものである。



## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 C-2-PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO0/03125	国際出願日 (日.月.年) 16.05.00	優先日 (日.月.年) 17.05.99	
出願人(氏名又は名称) 千代田化工建設株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。





## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C10G55/02, C10G7/06, C10G9/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C10G55/02, C10G7/06, C10G9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US, 3 4 8 7 0 0 6, A (The Lummus Company) 30.12月.1969(30.12.69)&JP, 53-28402, B1	1-6
A	EP, 6 4 4 4 7, A1 (COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE) 23.4月.1982(23.04.82)&JP, 57-185385, A&CA, 1178231, A	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.08.00

国際調査報告の発送日

29.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡辺 陽子

印

4 V

9279

電話番号 03-3581-1101 内線 3483



## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 07 December 2000 (07.12.00)	
<b>International application No.</b> PCT/JP00/03125	<b>Applicant's or agent's file reference</b> C-2-PCT
<b>International filing date (day/month/year)</b> 16 May 2000 (16.05.00)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 17 May 1999 (17.05.99)
<b>Applicant</b> SHIMIZU, Shin-ichi et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
 08 November 2000 (08.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
 \_\_\_\_\_

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Kiwa Mpay Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---



Translation

09/926550

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference C-2-PCT	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/03125	International filing date (day/month/year) 16 May 2000 (16.05.00)	Priority date (day/month/year) 17 May 1999 (17.05.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C10G 55/02, 7/06, 9/00		
Applicant CHIYODA CORPORATION		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

RECEIVED  
MAR 11 2002  
TC 1700

Date of submission of the demand 08 November 2000 (08.11.00)	Date of completion of this report 09 July 2001 (09.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/03125

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.





## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/03125

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

The inventions described in claims 1 to 6 appear to involve an inventive step over the documents cited in the ISR.

Document 1 (US, 3457006, A) and document 2 (EP, 64447, A1) do not describe carrying out at the same time the crude oil distillation and separation step and the thermally cracked product distillation and separation step, in a distillation section comprising a reduced pressure distillation apparatus; nor is this point obvious to a party skilled in the art.





P.B.5818 - Patentlaan 2  
2280 HV Rijswijk (ZH)  
☎ +31 70 340 2040  
TX 31651 epo nl  
FAX +31 70 340 3016

Europäisches  
Patentamt

Zweigstelle  
in Den Haag  
Recherchen-  
abteilung

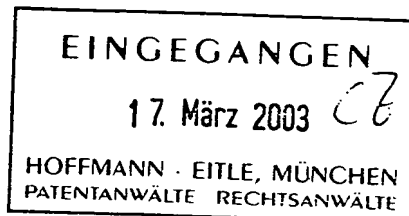
European  
Patent Office

Branch at  
The Hague  
Search  
division

Office européen  
des brevets

Département à  
La Haye  
Division de la  
recherche

HOFFMANN - EITLE  
Patent- und Rechtsanwälte  
Arabellastrasse 4  
81925 München  
ALLEMAGNE



Datum/Date

13.03.03

Zeichen/Ref. Ref.

90320a/fi

Anmeldung Nr./Application No./Demande n°./Patent Nr./Patent No./Brevet n°.

00925681.9-2104-JP0003125

Anmelder Applicant Demandeur Patentinhaber/Proprietor/Titulaire

CHIYODA CORPORATION

## COMMUNICATION

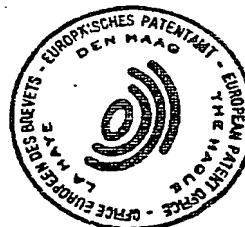
The European Patent Office herewith transmits as an enclosure the European search report for the above-mentioned European patent application.

If applicable, copies of the documents cited in the European search report are attached.

☒ Additional set(s) of copies of the documents cited in the European search report is (are) enclosed as well.

## REFUND OF THE SEARCH FEE

If applicable under Article 10 Rules relating to fees, a separate communication from the Receiving Section on the refund of the search fee will be sent later.







DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
X	US 4 432 941 A (SPENCER PETER) 21 February 1984 (1984-02-21) * figures 1,2 * * column 2, lines 6-19 and 24-31 * * column 3, lines 10-15 and 40-47 * * column 7, line 26-64 * * column 8, line 19-54 * ---	1-6	C10G55/02 C10G7/06 C10G9/00 C10G55/04
X	WO 96 26992 A (SHELL INT RESEARCH) 6 September 1996 (1996-09-06) * claims 1-4; figures 1,2; example 2 * * page 2, line 17 - page 3, line 16 * * page 4, line 33 - page 5, line 22 * * page 12, line 20-25 * * page 13, line 33 - page 14, line 15 * ---	1-6	
X	US 4 441 989 A (SPENCER PETER) 10 April 1984 (1984-04-10) * claims 1,2,4,7; figure 1 * * column 1, line 57 - column 2, line 11 * * column 2, line 20-28 * * column 3, line 27 - column 4, line 41 * ---	1,5	
A	US 4 454 023 A (LUTZ IRVIN H) 12 June 1984 (1984-06-12) * figure 2 * * column 5, line 10-62 * ---	1-6	
A	GB 748 427 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO) 2 May 1956 (1956-05-02) * claims 1,3,6; figure * * page 1, line 76 - page 2, line 20 * * page 2, line 36-38 * * page 2, line 76-118 * -----	1,2	
The supplementary search report has been based on the last set of claims valid and available at the start of the search.			

TECHNICAL FIELDS  
SEARCHED (Int.Cl.7)

C10G

Place of search

MUNICH

Date of completion of the search

5 March 2003

Examiner

Harf, J

CATEGORY OF CITED DOCUMENTS

X : particularly relevant if taken alone  
Y : particularly relevant if combined with another document of the same category  
A : technological background  
O : non-written disclosure  
P : intermediate document

T : theory or principle underlying the invention  
E : earlier patent document, but published on, or after the filing date  
D : document cited in the application  
L : document cited for other reasons

& : member of the same patent family, corresponding document



**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT  
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 00 92 5681

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

05-03-2003

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4432941	A	21-02-1984	GB	2085911 A	06-05-1982
			GB	2087920 A	03-06-1982
			GB	2094336 A	15-09-1982
			CA	1164387 A1	27-03-1984
			DE	3168187 D1	21-02-1985
			EP	0050030 A2	21-04-1982
WO 9626992	A	06-09-1996	AU	4944196 A	18-09-1996
			WO	9626992 A1	06-09-1996
US 4441989	A	10-04-1984	GB	2108997 A	25-05-1983
			CA	1184524 A1	26-03-1985
			EP	0079124 A2	18-05-1983
US 4454023	A	12-06-1984	CA	1210358 A1	26-08-1986
			DE	3476419 D1	02-03-1989
			EP	0121376 A2	10-10-1984
			JP	1842915 C	12-05-1994
			JP	5052350 B	05-08-1993
			JP	59179695 A	12-10-1984
			MX	163737 B	17-06-1992
GB 748427	A	02-05-1956	NONE		





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03125

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C10G55/02, C10G7/06, C10G9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C10G55/02, C10G7/06, C10G9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 3487006, A (The Lummus Company), 30 December, 1969 (30.12.69) & JP, 53-28402, B1	1-6
A	EP, 64447, A1 (COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE), 23 April, 1982 (23.04.82) & JP, 57-185385, A & CA, 1178231, A	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 18 August, 2000 (18.08.00)	Date of mailing of the international search report 29 August, 2000 (29.08.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

